

ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN REGANG PRODUKSI DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PT (“X,Y”)

Ardiansyah Siregar^{1)}, Priyagung Hartono², Mochammad Basjir³.*

^{1*)} Teknik Mesin, Universitas Islam Malang, Jalan MT.Haryono 193, Malang.

Email : ardiansyahsiregar.ft@gmail.com

² Teknik Mesin Universitas Islam Malang, Jalan MT.Haryono 193, Malang.

Email : priyagung@unisma.ac.id

³ Teknik Mesin Universitas Islam Malang, Jalan MT.Haryono 193, Malang.

Email : m.basjir@unisma.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada evaluasi kinerja mesin regang di PT "X,Y" Indonesia, sebuah perusahaan manufaktur yang mengkhususkan diri dalam peralatan sistem persenjataan dan komersial. Mesin regang menjadi faktor kunci dalam produksi, tetapi nilai efektivitasnya di bawah standar dengan dampak negatif pada jalannya produksi. Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) yang menunjukkan kinerja mesin turun menjadi 51,8%, disebabkan terutama oleh masalah pada komponen electrical. Analisis mendalam mengungkapkan bahwa 5 dari 13 breakdown time terjadi akibat kerusakan komponen electrical. Oleh karena itu, perbaikan dan pemeliharaan komponen electrical menjadi prioritas utama untuk meningkatkan OEE. Rekomendasi perbaikan termasuk penggantian kabel serta penggunaan panel AMF untuk menjaga aliran listrik stabil dan menghindari gangguan yang mempengaruhi produksi. Selain itu, implementasi pendidikan dan pelatihan direkomendasikan untuk meningkatkan keterampilan para pegawai, terutama di bidang teknis, guna mengurangi kesalahan operator dan meningkatkan kualitas produksi secara berkala.

Kata Kunci: Overall Equipment Effectiveness (OEE); Efektivitas produksi; Komponen electrical

perakitan, dan juga perawatan.[2]

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada zaman sekarang mengalami kemajuan yang sangat cepat, dengan dampak yang signifikan terhadap dunia perusahaan dan industri. Fenomena ini terwujud dalam revolusi industri 4.0, yang pertama kali diperkenalkan pada 4 - 8 April 2011 di Jerman selama acara Hannover Fair. Tujuan dari pengenalan ini adalah untuk memajukan teknologi industri di Jerman. Revolusi industri 4.0 merupakan inisiatif strategis terbaru dalam teknologi, terutama dalam sektor manufaktur. Konsep ini menjadi dasar untuk kebijakan yang konsisten dan strategis, memungkinkan Jerman untuk bersaing dalam era industri 4.0.[1]

Di Indonesia, terdapat beragam bentuk industri manufaktur, dan salah satunya adalah PT. “X,Y”, yang termasuk dalam klasifikasi industri strategis. PT. “X,Y” memiliki keahlian dalam merancang dan memproduksi berbagai produk yang berkaitan dengan alat utama dalam sistem persenjataan maupun komersial. Perusahaan ini terlibat dalam berbagai aktivitas, termasuk proses perancangan produk, pengembangan, rekayasa, pengerjaan mesin,

Dalam era teknologi modern ini, industri tidak hanya berfokus pada profit besar, tetapi juga pada pemanfaatan tenaga kerja dan optimalisasi produksi. Mengikuti kemajuan teknologi, terutama dalam optimalisasi produksi, memerlukan manajemen dan pemahaman yang baik. Industri juga harus menerapkan langkah-langkah untuk mencapai tujuannya. Salah satunya adalah perhitungan efisiensi dan efektivitas produksi, yang menjadi fokus utama untuk menjaga kelancaran proses produksi.

PT “X,Y” mempunyai Permintaan tinggi akan produksi mengakibatkan mesin bekerja lebih keras, mengurangi efisiensi dan efektivitas. Mesin yang sudah tua dan sering rusak mengakibatkan penurunan nilai efisiensi dan efektivitas. Kerusakan berulang dan perbaikan yang memakan waktu mengganggu produksi. Mesin regang 5,56 mm adalah yang paling sering bermasalah.[3]

Dilihat dari efektivitasnya yang diukur menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE), nilai mencapai 68% pada bulan April 2023, memiliki dampak signifikan pada proses produksi. Dampak ini dapat memperlambat produksi dan mendorong mesin lain untuk bekerja lebih keras. Konsekuensinya, hal ini dapat mengurangi kinerja secara keseluruhan dan meningkatkan biaya operasional akibat kerusakan yang sebenarnya bisa dihindari. Nilai OEE yang rendah pada mesin regang 5,56 mm mengindikasikan perlunya evaluasi dalam pemeliharaan mesin.[4]

Dimana target nilai oee PT “X,Y” adalah 85% menurut Japan institute plant of maintenance (JIPM).[5]

Table 1 Indikator nilai OEE

NILAI	KETERANGAN
OEE 40%	IMPROVE
OEE 60%	IMPROVE
OEE 85%	KELAS DUNIA
OEE 100%	SEMPURNA

Untuk meningkatkan nilai oee 68% mesin regang 5,56 mm perlu di analisa kembali perhitungan dari overall equipment effectiveness (OEE) dan merekomendasi prioritas perbaikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perhitungan nilai OEE dan merekomendasikan perbaikan yang berpengaruh pada nilai OEE ini terutama pada performa mesin.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan observasi dan dilakukan secara aktual di lapangan dengan tujuan untuk mengevaluasi nilai OEE dan faktor yang mempengaruhi nilai OEE. Dengan metode Overall Equipment (OEE) serta memberikan prioritas perbaikan nya.

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan Suatu metode menyeluruh Pengukuran nilai efisiensi peralatan dan mesin yang bertujuan untuk mencapai target produksi sesuai dengan rencana yang sudah ditentukan. Untuk mengetahui efisiensi perlu adanya acuan dari perhitungan tiga aspek availability, performance, dan quality.[5]

perhitungan nilai OEE yang meliputi Availability, Performance, dan Quality yang secara

matematik dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$OEE = A \times P \times Q$$

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

A : waktu ketersediaan mesin , mengacu pada penggunaan mesin memproduksi

P : Performa mesin mengacu pada kecepatan mesin menghasilkan produk

Q : Jumlah kualitas produk yg dihasilkan antara yang baik dan yang cacat

1. Availability

Availability adalah suatu rasio untuk menggambarkan suatu pemanfaatan ketersediaan waktu produksi untuk kegiatan proses operasi pada mesin dan juga peralatan. Nakajima (1988) menyatakan bahwa availability rasio adalah ketersediaan waktu dari waktu operasi, dengan memperkecil atau mengeliminasi downtime pada peralatan, pada loading time.

Keterangan:

Availability = waktu mesin yang tersedia

Operating time = waktu mesin beroperasi – waktu breakdown

Planned time = waktu rencana mesin beroperasi [jam kerja x 60 menit waktu istirahat)

2. Performance

Performance yakni suatu rasio yang mendeskripsikan kemampuan dari suatu mesin ataupun peralatan dalam menghasilkan produk atau barang. Ada faktor sangat penting dibutuhkan pada saat menghitung suatu performance efficiency adalah

1. Jumlah output mesin adalah jumlah output produksi per shift
2. Sped mesin menit/unit = jumlah produksi menit/unit
3. Cycle Time = waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi sebuah barang
4. Plane time = waktu rencana mesin beroperasi
5. Operation Time (waktu mesin beroperasi)

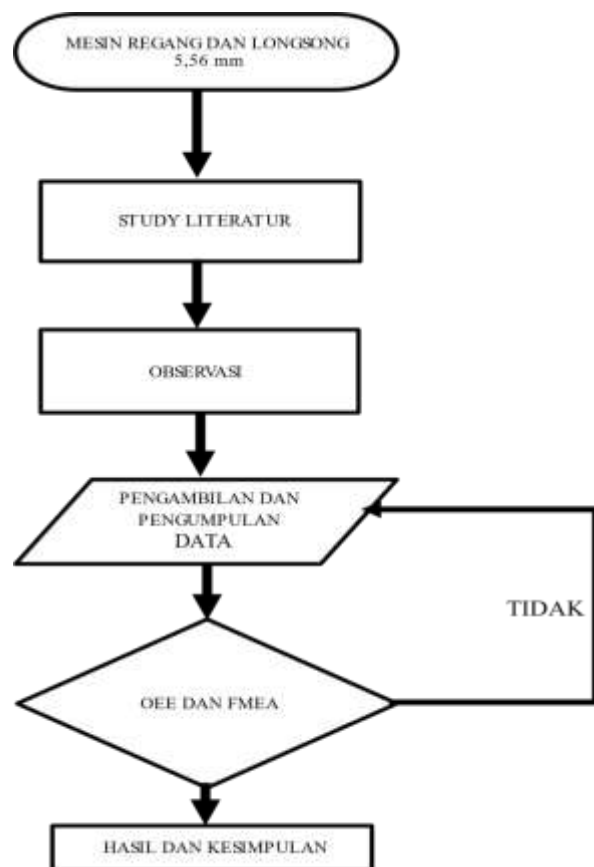
$$Performance = \frac{Jumlah\ output\ mesin \times cycle\ time}{operating\ time} \times 100\ %$$

3. Quality

Quality yaitu suatu rasio dengan menggambarkan suatu kemampuan mesin atau peralatan dalam memproduksi dan menghasilkan produk dengan kualitas baik dan sesuai standar. Formula ini digunakan pada pengukuran rasio yakni:

- a. Jumlah output mesin : jumlah produksi per shift
- b. Defect product : jumlah kerusakan/cacat product

$$Quality = \frac{Jumlah\ output\ mesin - Defect\ product}{Jumlah\ output\ mesin} \times 100\ %$$



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengumpulan data dalam penelitian pengukuran nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dilakukan melalui dua cara, yaitu dengan pengambilan data premier dengan cara observasi secara langsung dilapangan selama 1 bulan dilakukan. Pengumpulan data secara langsung dilapangan dilakukan dengan mewawancarai operator dan juga mekanik maintainance dan juga operator pemeliharaan mesin. Dan mencocokkan data dengan melihat proses regang dan juga menghitung menggunakan stopwatch. Seperti pada proses produksi dengan cara menghitung berapa produk yang keluar perdetik nya, yang dijadikan sebagai acuan perhitungan $Availability \times quality \times performance$. [6]

Semua mesin yang diobservasi berjalan secara berkelanjutan (*continue*), artinya waktu *machine working times* dan kapasitas dari mesin tersebut sama yaitu 480 menit dalam 1 shift atau 1440 menit 3 shift. Namun peneliti focus pada satu mesin regang yang bermasalah. Berikut data breakdown/downtime yang telah didapatkan selama periode Mei:

Table 2 Data Downtime mesin

No	Date	Jenis Perawatan	Jenis Perbaikan	Start Perbaikan (Menit)	End Time (Menit)
1	1	Preventive MTC	Servis Part	07:15	07:30
2	2	Preventive MTC	Ganti oli	16:00	16:30
3	4	Overhaul MTC	Mengganti Gulungan motor	10:00	13:00
4	4	Overhaul MTC	Pergantian sensor air sabun	14:00	14:30
5	8	Corrective MTC	Trouble Progresif oli	20:00	20:30
6	8	Corrective MTC	Perbaikan Kabel korslet	22:17	23:00
7	12	Overhaul MTC	Pergantian Gulungan motor	07:20	13/14:00
8	13	Preventive MTC	Tambah oli	14:00	15:00
9	14	Corrective MTC	Pergantian slang angin	19:00	20:00
10	19	Preventive MTC	Tambah oli	13:00	14:00
11	27	Preventive MTC	Tambah freon ac	10:00	11:00
12	30	Corrective MTC	Ganti sensor piringan	15:16	16:00
13	31	Preventive MTC	servis	07:00	08:00

1. Availability

Availability adalah suatu rasio untuk menggambarkan suatu pemanfaatan ketersediaan waktu produksi untuk kegiatan proses operasi pada mesin dan juga peralatan. Nakajima (1988) menyatakan bahwa availability rasio adalah ketersediaan waktu dari waktu operasi, dengan memperkecil atau mengeliminasi downtime pada peralatan, pada loading time. Pada tanggal 1 Mei melakukan pengumpulan data .

Table 3 Data Availability Ratio

Periode Mei	Operating Time (Menit)	Planned time (Menit)	Avaibility Ratio (%)
1	1425	1440	99%
2	1410	1440	98%
3	1440	1440	100%
4	1230	1440	85%
5	1440	1440	100%
6	1440	1440	100%
7	1440	1440	100%
8	1367	1440	95%
9	1440	1440	100%
10	1440	1440	100%
11	1440	1440	100%
12	0	0	0%
13	1000	1440	69%
14	1380	1440	96%
15	1440	1440	100%
16	1440	1440	100%
17	1440	1440	100%
18	1440	1440	100%
19	1380	1440	96%
20	1440	1440	100%
21	1440	1440	100%
22	1440	1440	100%
23	1440	1440	100%
24	1440	1440	100%
25	1440	1440	100%
26	1440	1440	100%
27	1380	1440	96%
28	1440	1440	100%
29	1440	1440	100%
30	1396	1440	97%
31	1380	1440	96%
		Rata - Rata	94%

untuk mencari nilai Availability nya dengan menggunakan rumus :

$$Availability = \frac{operating\ time}{planned\ time} \times 100\ \%$$

$$\text{Pada tanggal 1 nilai A} = \frac{1425}{1440} \times 100\% = 99\%$$

Untuk perhitungan Availability nilai rata rata Availability nya adalah 94%.

2. Performance

Performance yakni suatu rasio yang mendeskripsikan kemampuan dari suatu mesin ataupun peralatan dalam menghasilkan produk atau barang. Ada faktor sangat penting dibutuhkan pada saat menghitung suatu performance efficiency adalah

$$Performance = \frac{Jumlah\ output\ mesin \times cycle\ time}{operating\ time} \times 100\ \%$$

Table 4 Data Performance

Periode Mei	Output (Unit)	Speed Mesin (Menit/Unit)	Cycle Time	Planned Time	Operation Time (Menit)	Performance (%)
1	106875	75	0,8	1440	1425	59
2	105750	75	0,8	1440	1410	59
3	108000	75	0,8	1440	1440	60
4	92250	75	0,8	1440	1230	51
5	108000	75	0,8	1440	1440	60
6	108000	75	0,8	1440	1440	60
7	108000	75	0,8	1440	1440	60
8	102525	75	0,8	1440	1367	57
9	108000	75	0,8	1440	1440	60
10	108000	75	0,8	1440	1440	60
11	108000	75	0,8	1440	1440	60
12	0	0	0	1440	0	0

13	7500 0	75	0,8	144 0	1000	42
14	1035 00	75	0,8	144 0	1380	58
15	1080 00	75	0,8	144 0	1440	60
16	1080 00	75	0,8	144 0	1440	60
17	1080 00	75	0,8	144 0	1440	60
18	1080 00	75	0,8	144 0	1440	60
19	1035 00	75	0,8	144 0	1380	58
20	1080 00	75	0,8	144 0	1440	60
21	1080 00	75	0,8	144 0	1440	60
22	1080 00	75	0,8	144 0	1440	60
23	1080 00	75	0,8	144 0	1440	60
24	1080 00	75	0,8	144 0	1440	60
25	1080 00	75	0,8	144 0	1440	60
26	1080 00	75	0,8	144 0	1440	60
27	1035 00	75	0,8	144 0	1380	58
28	1080 00	75	0,8	144 0	1440	60
29	1080 00	75	0,8	144 0	1440	60
30	1047 00	75	0,8	144 0	1396	58
31	1035 00	75	0,8	144 0	1440	58
32					Rata Rata	57

b. Defect product : jumlah kerusakan/cacat product

$$Quality = \frac{Jumlah\ output\ mesin - Defect\ product}{Jumlah\ output\ mesin} \times 100\% \%$$

Table 5 Data Quality

Periode Mei	Output	Defect (Unit)	Output	Rate of Quality (%)
1	106875	106,875	106875	99,9%
2	105750	105,75	105750	99,9%
3	108000	108	108000	99,9%
4	92250	92,25	92250	99,9%
5	108000	108	108000	99,9%
6	108000	108	108000	99,9%
7	108000	108	108000	99,9%
8	102525	102,525	102525	99,9%
9	108000	108	108000	99,9%
10	108000	108	108000	99,9%
11	108000	108	108000	99,9%
12	0	0	0	0,0%
13	75000	75	75000	99,9%
14	103500	103,5	103500	99,9%
15	108000	108	108000	99,9%
16	108000	108	108000	99,9%
17	108000	108	108000	99,9%
18	108000	108	108000	99,9%
19	103500	103,5	103500	99,9%
20	108000	108	108000	99,9%
21	108000	108	108000	99,9%
22	108000	108	108000	99,9%
23	108000	108	108000	99,9%
24	108000	108	108000	99,9%
25	108000	108	108000	99,9%
26	108000	108	108000	99,9%
27	103500	103,5	103500	99,9%
28	108000	108	108000	99,9%
29	108000	108	108000	99,9%
30	104700	104,7	104700	99,9%
31	103500	103,5	103500	99,9%
			Rata Rata	96,7%

3. Quality

Quality yaitu suatu rasio dengan menggambarkan suatu kemampuan mesin atau peralatan dalam memproduksi dan menghasilkan produk dengan kualitas baik dan sesuai standar. Formula ini digunakan pada pengukuran rasio yakni:

a. Jumlah output mesin : jumlah produksi per shif

Untuk mendapatkan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) maka diperlukan perkalian antara *Avaibility ratio* x *Performance ratio* x *Quality ratio* maka akan didapatkan nilai OEE. Maka rumus matematisnya adalah :

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

Nilai nilai dari data yang di dapatkan yakni sesuai dengan data real dilapangan yakni :

$$Availability = 94\%$$

$$Performance = 57\%$$

$$Quality = 96,7\%$$

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

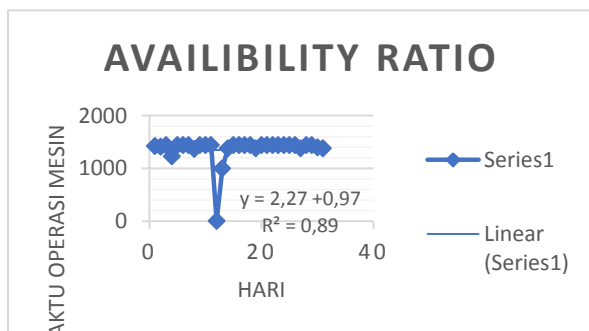
$$= 94\% \times 57\% \times 96,7\%$$

$$= 51,8\%$$

Jadi nilai oee yang di dapatkan yakni 51,8 % , dengan hasil oee 51,8 % maka perlu ada nya improve. Dengan benchmark atau nilai yang dikeluarkan Japan institute of plant maintenance (JIPM).

Analisis Availability Ratio

Availability merupakan perbandingan antara waktu operasi mesin aktual dengan waktu operasi mesin yang telah direncanakan. Bisa dikatakan *Availability* mencerminkan seberapa besar waktu *loading time* yang tersedia yang digunakan disamping yang terserap oleh *downtime losses*. Disini kita menggunakan grafik line untuk melihat perkembangan dari waktu ketersediaan mesin regang ini.



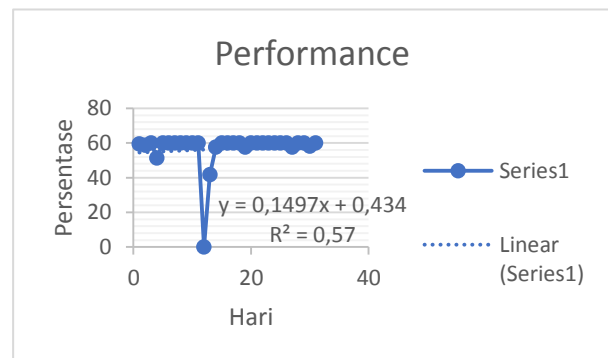
Gambar 2 Grafik Availabilitv Ratio

Adjusted R Square hasilnya 0,89 ya yang berarti bahwa nilai koefisien determinasi adalah 0,89 atau 89% yang berarti bahwa X dapat menjelaskan y x. dimana x= waktu operasi mesin dan y adalah waktu rencana mesin bekerja. waktu operasi mesin atau mesin bekerja sebesar 89%, yang sisanya itu dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti mesin berhenti akibat kerusakan atau service mesin.

selanjutnya yaitu persamaan regresinya untuk persamaan regresi dapat dilihat dari koefisien intersepnnya 2,27 dan nilai x nya yaitu 0,97 jadi persamaan regresinya yaitu $y = 2,27 + 0,97x$ yang berarti bahwa jika x-nya adalah 0 maka y-nya adalah 2,27 selanjutnya yaitu x-nya positif 0,97 jadi pengaruhnya positif antara variabel x dengan variabel y ketika X naik 1 maka y akan naik 0,97.

Analisis Performance Ratio

Performance Ratio merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. *Performance Ratio* mempertimbangkan faktor yang menyebabkan berkurangnya kecepatan produksi dari kecepatan sebenarnya yang dapat dilakukan oleh mesin tersebut. Rata-rata untuk nilai *Performance* adalah 51,8%.

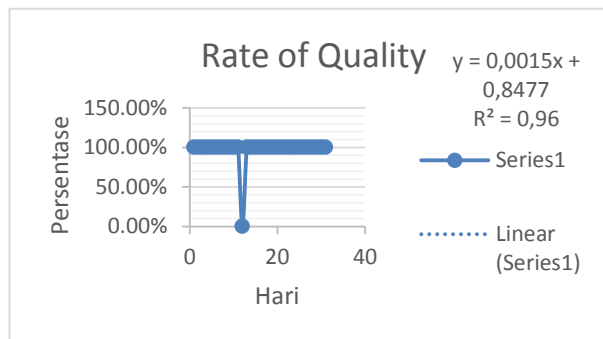


Gambar 3 Grafik Performance Ratio

Adjusted R Square hasilnya 0,57 ya yang berarti bahwa nilai koefisien determinasi adalah 0,57 atau 57%. persamaan regresinya $y = 0,14 + 0,43x$ yang berarti bahwa jika x-nya adalah 0 maka y-nya adalah 0,14 selanjutnya yaitu x-nya positif 0,43 jadi pengaruhnya positif antara variabel x dengan variabel y ketika X naik 1 maka y akan naik 0,43.

Analisis Rate of Quality

Rate of Quality merupakan perbandingan antara produk yang lolos *Rate of Quality* dengan total produksi. Pada perusahaan ini produk bisa dikatakan baik apabila *Sheet* sesuai dengan standar berat, warna dan tingkat kematangan Perusahaan sendiri telah memberikan target produk yang masuk dalam kategori baik adalah sebesar 96,7 %.



Gambar 4 Grafik Rate of Quality

Adjusted R Square hasilnya 0,96 yang berarti bahwa nilai koefisien determinasi adalah 0,96 atau 96%. ini persamaan regresinya $y = 0,0015 + 0,84$ yang yang berarti bahwa jika x-nya adalah 0,84 maka y-nya adalah 0,0015 selanjutnya yaitu x-nya positif 0,84 jadi pengaruhnya positif antara variabel x dengan variabel y ketika X naik 1 maka y akan naik 0,84.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan evaluasi hasil perhitungan OEE dan observasi yang dilakukan pada bulan mei maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Kinerja mesin regang belum sesuai dengan standar OEE. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* 51,8 %. Hal ini disebabkan karena penurunan performa pada mesin regang ini disebabkan banyak kerusakan pada kelistrikan pada mesin regang ini terutama pada motor yang sering diservis ataupun di ganti gulungan tembaga akibat terbakar ini harus menjadi perhatian khusus untuk meningkatkan nilai performa sehingga jika kerusakan ini ditangani bisa melihat kerusakan lainnya yang berpengaruh pada kecepatan mesin regang ini.
2. Dari observasi yang dilakukan terdapat 13 breakdown time atau mesin berhenti karena kerusakan, dan setelah di analisa menggunakan metode fmea terdapat 5 komponen yg menjadi perhatian pada mesin regang ini. 5 komponen ini rata rata berasal dari komponen electrical. Dimana masalah yang terjadi kebanyakan pada sensor sensor listrik berdebu atau pun kotor dan juga pengaruh arus listrik yang tidak stabil. Diperlukan inspeksi electrical dan juga pengecekan electrical keseluruhan atau overhoul kelistrikan. yang menjadi otak utama system kelistrikan pada mesin regang ini. Untuk itu pengaruh kerusakan system kelistrikan ini sangat berpengaruh pada waktu ketersediaan mesin dan juga performance mesin ini sendiri.
3. Untuk meningkatkan efektifitas mesin regang perusahaan harus melakukan inspeksi maintenance sesuai dengan jadwal yang telah disediakan, agar tepat waktu divisi pemeliharaan mesin dan perkakas harus bekerja sama dengan divisi lain untuk menyesuaikan jadwal maintenance dengan produksi. Dan melakukan monitoring part yang akan dipakai untuk kegiatan maintenance agar part yang ingin digunakan dapat tersedia tepat waktu

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan saran yang bisa diberikan kepada perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Implementasi Pendidikan dan Pelatihan: dilaksanakan dengan memberikan penilaian, panduan, dan arahan kepada staf perbaikan dan operator mesin yang melakukan kesalahan, serta menciptakan area pelatihan untuk meningkatkan keterampilan pegawai secara berkala.
2. Disarankan untuk memberikan pemahaman kepada operator mengenai perawatan dan kebersihan mesin secara teratur. Perusahaan seharusnya memperkuat kesadaran operator dalam merawat peralatan yang mereka gunakan dalam aktivitas sehari-hari.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut yang dilakukan untuk usulan perbaikan dengan menggunakan metode-metode lainnya misalkan RCM (Reliability Centered Maintenance) dan Predictive Maintenance yang mungkin dapat diterapkan secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Ningsih, "Fakultas Komputer PENGARUH PERKEMBANGAN REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DALAM DUNIA TEKNOLOGI DI INDONESIA," 2019. [Online]. Available: www.hannovermesse.de,
- [2] F. Achmadi, B. Harsanto, and A. Yunani, "Analisis cycle time proses perakitan senjata di PT Pindad (Persero) (Cycle time analysis of weapon assembly process in PT Pindad (Persero))," 2021.
- [3] A. Wahid, J. Teknik, I. Fakultas, and T. Y. Pasuruan, "Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Produksi Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Produksi Botol (PT. XY Pandaan-Pasuruan)."
- [4] A. Rahman and S. Perdana, "ANALISIS PRODUKTIVITAS MESIN PERCETAKAN PERFECT BINDING DENGAN METODE OEE DAN FMEA," 2019.
- [5] V. Industries, "The Fast Guide to OEETM Presented by Vorne Industries Specialists in Visual Factory and Production Monitoring Systems," 2002. [Online]. Available:

www.vorne.comwww.oee.com

- [6] I. Hardiatama, N. A. Erlangga, P. Yudah, R. Sidartawan, H. Arbiantara Basuki, and F. X. Kristianta, "Analisis Perawatan Cutter Section Dredger Dengan Metode FMEA dan OEE," IJCCS, vol. x, No.x, no. 1, 2022.